

PAT-NO: JP408229920A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08229920 A
TITLE: APPARATUS FOR INSPECTING AND CORRECTING
THROUGH-HOLE
PUBN-DATE: September 10, 1996

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
OKADA, KENICHI
NAKAJIMA, SHIYOUJI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
HITACHI LTD N/A

APPL-NO: JP07067069
APPL-DATE: March 1, 1995

INT-CL (IPC): B28B011/22, G01N021/88 , H05K003/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To inspect the flaw of the through-hole of a green sheet such as a foreign matter bonded to the through-hole and to perform the removal of the bonded foreign matter and the correction of the through-hole in the same apparatus.

CONSTITUTION: An imaging means 5 taking the plane image of a green sheet to be inspected by the light of a light source 4, an inspection part equipped with an image processor 8 calculating the number of through-holes with an inspection visual field, a hole position and a hole area on the basis of the imaging result and judging the flaw of the through-holes within the visual field on the

basis of either one of conditions such that the number of through-holes does not coincide with a plan value and the hole position and the hole area are out of tolerance ranges and storing the judge result corresponding to the hole position, a correction part 6 ejecting air to the through-holes of the positioned sheet to remove foreign matters the inner wall surfaces of the through-holes, a control part 9 controlling the X-Y table moving the sheet on a table, the positioning of the sheet to the inspection part, the positioning of the sheet to the correction part based on the judge result, the inspection part and the correction part and a recovery part 7 of the removed foreign matters are provided.

COPYRIGHT: (C)1996, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-229920

(43) 公開日 平成8年(1996)9月10日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 8 B 11/22			B 2 8 B 11/22	
G 0 1 N 21/88			G 0 1 N 21/88	F
H 0 5 K 3/00			H 0 5 K 3/00	K

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-67069

(22) 出願日 平成7年(1995)3月1日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 岡田 健一

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日

立製作所汎用コンピュータ事業部内

(72) 発明者 中嶋 紹二

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日

立製作所汎用コンピュータ事業部内

(74) 代理人 弁理士 笹岡 茂 (外1名)

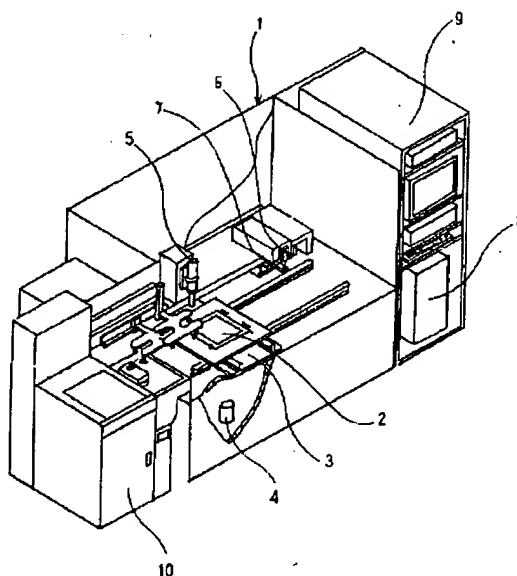
(54) 【発明の名称】 スルーホールの検査・修正装置

(57) 【要約】

【目的】 グリーンシートのスルーホール内に付着した異物などの欠陥を検査するとともに、付着した異物の除去、修正を同一装置内で行うことにある。

【構成】 光源4の光により検査対象のグリーンシート(以下、シート)の平面画像を撮影する撮像手段5と、撮像結果に基づき検査視野内のスルーホール(以下、ホール)の数、穴位置、穴面積を算出し、ホール数の設計値との不一致または穴位置、穴面積が許容範囲内にないことの何れかの条件で視野内のホールの欠陥を判定し、穴位置対応に判定結果を記憶する画像処理装置8を備える検査部と、位置決めされたシート of ホールに対しノズルからエアを噴出してホール内壁面の異物を除去する修正部6と、テーブル上のシートを移動するX-Yテーブルと、シートの検査部への位置決め及び前記判定結果に基づく修正部への位置決めと検査部及び修正部を制御する制御部9と、除去された異物の回収部7を備える。

【図 1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数のスルーホールが形成されたグリーンシートのスルーホールの検査・修正装置であって、検査対象の前記グリーンシートの平面画像を撮影する撮像手段と、撮像したグリーンシート平面画像に基づき検査視野内のスルーホールの数、穴位置、穴面積を算出し、算出したスルーホール数が設計値に一致しないこと、または穴位置、穴面積が許容範囲内に収まっていないことの何れかの条件で視野内のスルーホールに欠陥があることを判定し、穴位置対応に判定結果を記憶する画像処理装置を備える検査部と、ノズルを有し、位置決めされたグリーンシートのスルーホールに対し該ノズルからエアを噴出してスルーホール内壁面に付着した異物を除去する修正部と、テーブル上に載置されたグリーンシートを移動する移動機構と、該移動機構によるグリーンシートの前記検査部への位置決めおよび該検査部の判定結果に基づく修正部への位置決めを制御し、かつ前記検査部および修正部を制御する制御部を備えることを特徴とするスルーホールの検査・修正装置。

【請求項2】 請求項1記載のスルーホールの検査・修正装置において、前記修正部により除去された異物を回収する回収部を前記修正部に対向して設けることを特徴とするスルーホールの検査・修正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミック基板の製造工程において、セラミックグリーンシートに明けたスルーホールの欠陥検査及び欠陥部を修正する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の方法は、例えば、特開平5-52765号に示されているように、セラミック基板を製造するためのセラミックグリーンシートに明けたスルーホールの検査方式は、多数のスルーホールが形成されたグリーンシート的一方平面側からの光源の照射によって、前記光源の反対側で透過平面画像を撮像し、その画像を画像処理装置により、その視野内のスルーホール内壁面に付着した異物による穴面積少、穴数不足などの欠陥を検査する方式である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、グリーンシートのスルーホール内壁面に付着した異物などの欠陥を検査するのみであるため、付着した異物などの欠陥を除去、修正し、救済する機能はなかった。本発明の目的は、グリーンシートのスルーホールに付着した異物などの欠陥を検査するとともに、付着した異物、抜きカスなどの欠陥部を除去、修正し、救済する機能を有す

る、グリーンシートのスルーホールの検査・修正装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、多数のスルーホールが形成されたグリーンシートのスルーホールの検査・修正装置であり、検査対象の前記グリーンシートの平面画像を撮影する撮像手段と、撮像したグリーンシート平面画像に基づき検査視野内のスルーホールの数、穴位置、穴面積を算出し、算出したスルーホール数が設計値に一致しないこと、または穴位置、穴面積が許容範囲内に収まっていないことの何れかの条件で視野内のスルーホールに欠陥があることを判定し、穴位置対応に判定結果を記憶する画像処理装置を備える検査部と、ノズルを有し、位置決めされたグリーンシートのスルーホールに対し該ノズルからエアを噴出してスルーホール内壁面に付着した異物を除去する修正部と、テーブル上に載置されたグリーンシートを移動する移動機構と、移動機構によるグリーンシートの前記検査部への位置決めおよび該検査部の判定結果に基づく修正部への位置決めを制御し、かつ前記検査部および修正部を制御する制御部を備えるようにしている。さらに、前記修正部により除去された異物を回収する回収部を前記修正部に対向して設けるようにしている。

【0005】

【作用】上記手段によれば、多数のスルーホールが形成されたグリーンシートの撮像画像と穴数、穴位置、穴面積などの検査データとを比較して判定結果を得る検査部と、該判定結果に基づきスルーホール内壁面に付着した異物を除去する修正部を同一装置内に設けた構造としたため、検査により明確になった欠陥スルーホールのみに対し、検査に引き続き修正部において欠陥スルーホール内の異物を除去修正することが可能であり、さらに、回収部を設けているため除去した異物を回収することが可能である。

【0006】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明のスルーホール検査・修正装置の一実施例を示す斜視図である。図1において、1は検査装置本体であり、正面から見て左側には検査対象のグリーンシート2を図示のX、Y方向に移動可能なX-Yテーブル3に順次供給し、また検査を終えたグリーンシート2を収納するグリーンシート供給/収納装置10が設けられている。なお、グリーンシートの供給/収納の機構は本発明の主題ではないので、詳細な図示、説明は省略する。検査対象のグリーンシート2を載置するX-Yテーブル3は、薄くて可撓性のあるグリーンシート2を平坦に置くために透明なガラス板を置いた構造であり、その下方には、グリーンシート2の下面に向けて照明光を照射する光源4が配置されている。また、X-Yテーブル3はガラス板のみが下降し、ガラス板とグリーンシ

3

ート2の間に空間を作りだせる構造である。5は、X-Yテーブル3の上方に位置し、グリーンシート2の平面画像を撮影する撮像カメラであり、8は撮像カメラ5で撮像したグリーンシート平面画像に基づいて視野内のスルーホール11の数、位置および各穴面積を算出し、算出したスルーホール11の数が規定数に一致しないこと、または穴位置および穴面積が許容範囲内に収まっていないことのいずれかの条件で視野内のスルーホール11に欠陥があることを判定し、穴位置対応に判定結果を記憶する画像処理装置であり、撮像カメラ5と画像処理装置8により検査部を構成している。9はX-Yテーブル3を移動し、グリーンシート2の検査部位を撮像カメラ5の視野内に位置決めし、また画像処理装置に記憶された穴位置対応の判定結果に基づき修正部位を後述の修正部6に位置決めする等の制御を行う制御装置である。6は、前記グリーンシート2を修正するための修正部であり、グリーンシート2はスルーホール11の検査で抜きカス残り等の不良箇所が発見されたとき、X-Yテーブル3により移動され、修正部6に位置決めされる。さらに、7は前記修正により発生した抜きカス等の異物を回収するための回収部である。

【0007】図2は、X-Yテーブルのガラス板3a上に載置した検査対象のグリーンシート2と撮像カメラ5および光源4との関係を示す図であり、多数のスルーホール11が明けられたグリーンシート2の鉛直上方においてグリーンシート2の平面画像を撮像カメラ5で撮像するようになっている。図中、12はスルーホール11内壁に付着した抜きカスを示す。図3は、図2の撮像カメラ5で撮像した視野20の平面画像19を示す。グリーンシート2のスルーホール11の数及び、抜きカス12がスルーホール11内に残存していることが、この画像により容易に分かる。

【0008】図4は、グリーンシート2のスルーホール11内に残存している抜きカス12を除去修正するための修正部6、及び前記抜きカス12がグリーンシート2に再付着することを防止するための、抜きカス12の回収部7を示す。前記画像処理装置等による検査により抜きカス12の残存が明確になったグリーンシート2のスルーホール11上に、前記記憶された判定結果に基づきX-Yテーブルを移動し、修正用のノズル15を位置決めする。ノズル15は、ホルダー14により把持されているとともに、圧縮エア16をスルーホール11に向かって噴射できる。また、グリーンシート2の下方には回収部7が位置し、回収部7はその上部に回収管18を有し、回収口18aから吸引17により抜きカス12を回収できる構造である。回収した抜きカス12は、回収管18を経て集塵機（図示せず）に回収する。なお、グリーンシート2の修正部への移動前には、回収部7は、X-Yテーブル3の移動の邪魔にならないように、図1における後方に引き込まれている。そして、X-Yテ

4

ブル3が修正部6に移動して位置決めされると、X-Yテーブルのガラス板3aは図4の下部に示す位置に下降し、その後、回収部7が図1における前方に移動して出され、グリーンシート2を支えるように多少上方に移動するように制御が行われる。

【0009】図5は、本発明のスルーホール検査・修正装置の一実施例における検査と修正の動作の概要を示すフローチャートである。次に、以上の構成に係る動作を図1および図5により説明する。まず、制御装置9は、X-Yテーブル3をグリーンシート供給/収納装置10側に移動し、検査対象のグリーンシート2をX-Yテーブル3の上に供給させる。X-Yテーブル3の上面にグリーンシート2が載置されたならば、X-Yテーブル3を撮像カメラ5側へ移動させる。次に、制御装置9は、X-Yテーブル3をX方向およびY方向に移動し、グリーンシート2の上面を所定面積単位で分けけた複数の検査領域のうち最初の検査領域が撮像カメラ5の真下に位置するように、グリーンシート2を位置決めする。この状態で、制御装置9は光源4を駆動し、グリーンシート2の下面側に照明光を照射させる。同時に、撮像カメラ5に撮像開始を指示する。すると、図3に示すように、撮像カメラ5の視野20内で最初の検査領域のグリーンシート2の平面画像19が撮像される。この撮像したグリーンシート2の平面画像19は画像処理装置8に入力される。画像処理装置8、入力されたグリーンシート2の平面画像19に基づき、検査領域内のスルーホール11の数、および各穴面積を算出し、算出したスルーホール11の数、および各穴面積が許容範囲内に収まっていないときは、スルーホール11に欠陥があることを判定し、その判定結果を穴位置対応に記憶する。ここで、抜きカス12あるいは異物等がスルーホール11に残存した場合は、穴面積が正常時より小さくなるので欠陥を発見できる。次に、制御装置9は検査結果が合格の場合はX-Yテーブル3を駆動し、次の検査視野へ移動し、同様の検査方法で検査を続行する。しかし、欠陥が発見された時は、X-Yテーブル3の駆動により、グリーンシート2を修正部まで移動、位置決めし、修正部6に修正作業を行わせる。修正作業が終了したならば、X-Yテーブル3を駆動しグリーンシート2をもとの検査位置まで移動し、修正を行った視野のみを再検査する。これにより、検査合格となれば次の検査視野へと移動し同様の検査方法で検査を続行する。しかし、一度の修正作業で欠陥を除去、修正できない場合は、再度同様の検査、修正を実施する。グリーンシート2の検査すべき領域が全てが検査、修正を終了したならばX-Yテーブル3を駆動し、グリーンシート2をグリーンシート供給/収納装置10側に移動し収納することで終了する。

【0010】

【発明の効果】以上、本発明によれば、多数のスルーホールが形成されたグリーンシートの穴面積不足、穴数不

足などの欠陥を検査する検査部に加えて、検査により明確になった前記欠陥部のあるスルーホールのみを、噴射エアにより抜きカス及び異物等を除去、修正できる修正部、抜きカスを回収する回収部を検査部と同一装置内に設けた構造としているため、スルーホールの検査作業と欠陥部の修正作業が同一装置内でしかも短時間で実施でき、検査修正工数の低減、異物回収による救済による歩留まり向上、コスト低減、および異物回収による再付着防止での製品信頼性の向上がはかれるといった優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示す斜視図である。

【図2】撮像カメラ、光源および検査対象のグリーンシートとの関係を示す図である。

【図3】検査一視野内での拡大した倍率のスルーホール平面画像を示す図である。

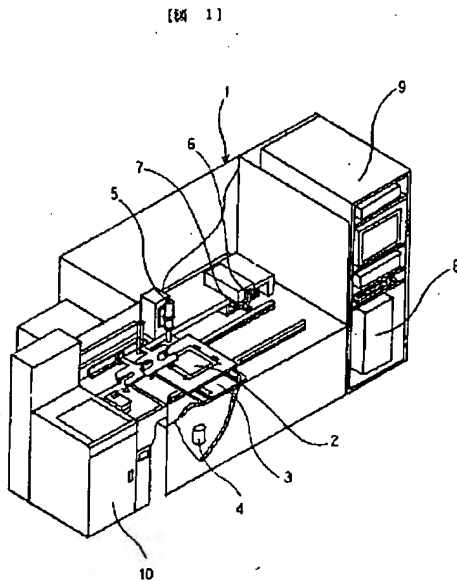
【図4】修正部、回収部および修正対象のグリーンシートとの関係と、修正動作を説明するための図である。

【図5】実施例における検査と修正の動作の概要を示すフローチャートである。

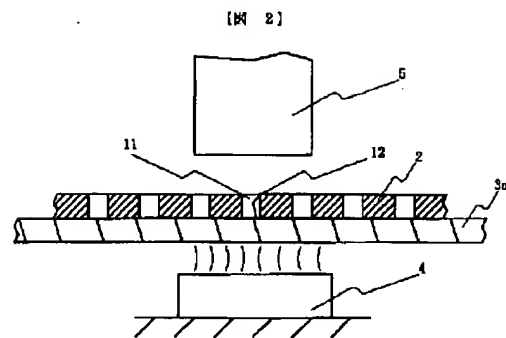
【符号の説明】

- 1 検査・修正装置本体
- 2 グリーンシート
- 3 X-Yテーブル
- 3a ガラス板
- 4 光源
- 5 撮像カメラ
- 6 修正部
- 7 回収部
- 10 8 画像処理装置
- 9 制御装置
- 11 スルーホール
- 12 抜きカス
- 15 ノズル
- 16 圧縮エア
- 17 吸引
- 18 吸引管
- 18a 回収口
- 19 平面画像
- 20 20 視野

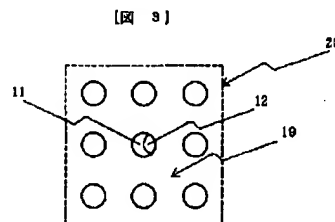
【図1】



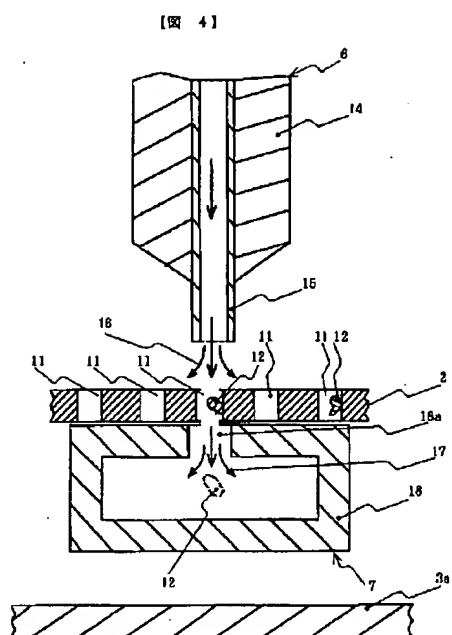
【図2】



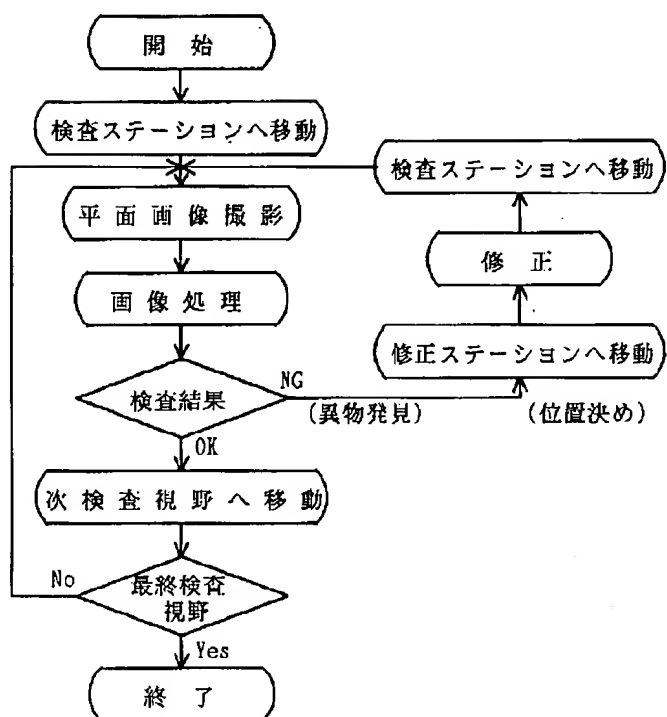
【図3】



【图5】



【圖 5】



スルーホールの検査・修正の動作図